

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. November 2003 (27.11.2003)

PCT

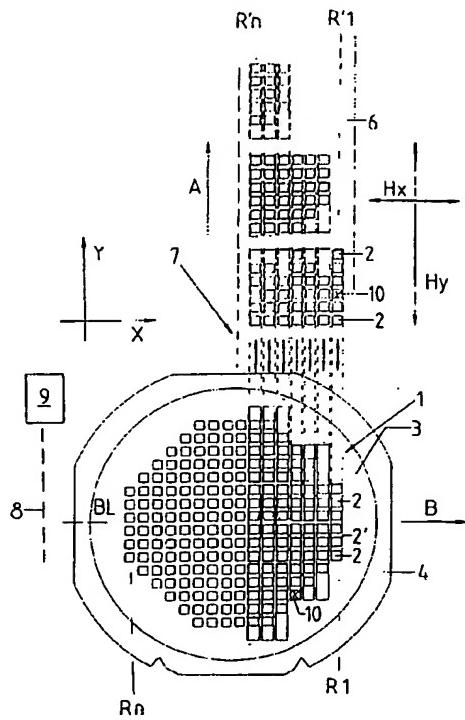
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/098665 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 21/00**
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE03/01152**
- (22) Internationales Anmeldedatum:
9. April 2003 (09.04.2003)
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:
102 22 620.2 17. Mai 2002 (17.05.2002) DE
- (71) Anmelder und
(72) Erfinder: **SILLNER, Georg, Rudolf [DE/DE]; Buchenstrasse 23, 93197 Zeitlarn (DE).**
- (74) Anwalt: **GRAF, Helmut; Wasmeier Alfons, Grellinger Strasse 7, 93055 Regensburg (DE).**
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): **AH, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CI, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, IIR, ITU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.**
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): **ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), curasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PROCESSING ELECTRICAL PARTS, PARTICULARLY FOR PROCESSING SEMICONDUCTOR CHIPS AND ELECTRICAL COMPONENTS, AND DEVICE FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VERARBEITEN VON ELEKTRISCHEN BAUTEILEN, INSbesondere ZUM VERARBEITEN VON HALBLEITERCHIPS SOWIE ELEKTRISCHEN BAUELEMENTEN, SOWIE VORRICHTUNG ZUM DURCHFÜHREN DES VERFAHRENS.



(57) Abstract: The invention relates to a novel method for processing electrical parts, particularly for processing semiconductor chips and electrical components, and a device for carrying out the inventive method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein neuartiges Verfahren zum Verarbeiten von elektrischen Bauteilen, insbesondere zum Verarbeiten von Halbleiterchips sowie elektrischen Bauelementen, sowie eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens.

WO 03/098665 A1



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("*Guidance Notes on Codes and Abbreviations*") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

**Verfahren zum Verarbeiten von elektrischen Bauteilen, insbesondere zum
Verarbeiten von Halbleiterchips sowie elektrischen Bauelementen, sowie
Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens**

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 sowie auf eine Vorrichtung gemäß Oberbegriff Patentanspruch 27.

Bekannt ist die Herstellung von Halbleiterchips im Mehrfachnutzen, d.h. auf einem

10 Halbleiterwafer, der dann für die weitere Verarbeitung der Halbleiterchips auf einem Träger, d.h. auf einer in einem Tragrahmen eingespannten Tragfolie (Blue-Foil) wieder lösbar befestigt wird. Anschließend wird der Wafer in die einzelnen Halbleiterchips zertrennt, und zwar derart, daß diese Halbleiterchips weiterhin an der Tragfolie haften.

15 Die weitere Verarbeitung der Halbleiterchips erfolgt nach der bisherigen Technik beispielsweise in sogenannten Die-Bondern in der Weise, daß diese Chips jeweils einzeln mittels eines Pick-Up-Elementes von der Tragfolie abgenommen und dann auf einen „zweiten“ Träger abgesetzt werden, der beispielsweise von einem Lead-Frame oder einem in diesem Lead-Frame angeordneten Substrat gebildet ist. Für das Pick-Up-
20 Element sind dabei Bewegungshübe in wenigstens zwei Achsrichtungen erforderlich, nämlich ein Transporthub in horizontaler Richtung zwischen dem Halbleiterwafer und dem zweiten Träger sowie am Anfang und Ende dieses Transporthubes jeweils ein vertikaler Hub zum Fassen und Abnehmen eines Halbleiterchips von der Tragfolie bzw. zum Ablegen des jeweiligen Halbleiterchips auf den zweiten Träger.

25

Ein Abarbeiten eines Halbleiterwafers, d.h. ein Übertragen der dort in mehreren Reihen vorgesehenen Halbleiterchips an dem zweiten Träger mit hoher Leistung (Anzahl der übertragenen Halbleiterchips je Zeiteinheit) ist nach der bisherigen

Technik nur durch sehr schnelle Bewegungen des Pick-Up-Elementes möglich, insbesondere auch unter Berücksichtigung des relativ langen Transporthubes, wobei allein schon aus Gründen der Massenbeschleunigung einer Steigerung der Leistung durch Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit Grenzen gesetzt sind.

5

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung aufzuzeigen, bei dem bzw. bei der das Abarbeiten von auf einer Tragfolie lösbar gehaltenen elektrischen Bauteilen mit wesentlich höherer Leistung möglich ist.

- 10 Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet. Eine Vorrichtung ist entsprechend Patentanspruch 27 ausgeführt.

„Elektrische Bauteile“ sind im Sinne der Erfindung insbesondere Halbleiterchips, die auf einer in einem Tragrahmen gehaltenen Tragfolie (Blue-Foil) lösbar vorgesehen und

- 15 durch Zertrennen eines Halbleiterwafers gehalten sind und hierbei eine Chip-Anordnung auf der Tragfolie bilden, die in der Anordnung der Chips im Wafer entspricht, und zwar in mehreren, parallel zueinander angeordneten und sich in einer Achsrichtung erstreckenden Reihe.

- 20 Bauteile im Sinne der Erfindung sind aber auch weiterhin elektrische Bauelemente, insbesondere auch solche, die jeweils von einem Halbleiterchip mit einem durch Umspritzen erzeugten Gehäuse, beispielsweise Kunststoffgehäuse bestehen und die beispielsweise ebenfalls im Mehrfachnutzen unter Verwendung eines gemeinsamen Halbleiterwafers gefertigt und nach dem Auflegen auf die Tragfolie in die einzelnen
25 Bauteile zertrennt werden.

„Verarbeiten“ oder „Bearbeiten“ bedeutet im Sinne der Erfindung im einfachsten Fall das Übertragen der elektrischen Bauteile von der Tragfolie auf den zweiten Träger in

einer „Pick- and Place-Operation“ unter Verwendung eines Pick-Up-Elementes, welches hierfür zwischen der Tragfolie und dem zweiten Träger bewegt wird.

„Zweiter Träger“ bedeutet im Sinne beispielsweise die Transportfläche eines

- 5 geeigneten Transportelementes oder aber jede andere, geeignete Träger, auf dem die Bauteile abgelegt werden.

„Abarbeiten der ersten Reihen“ bedeutet im Sinne der Erfindung, daß die elektrischen Bauteile bzw. die Gruppen dieser Bauteile jeweils den einzelnen, auf der Tragfolie

- 10 gebildeten Reihen nacheinander entnommen werden, und zwar bevorzugt derart, daß in den aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten oder Arbeitshüben die Bauteile einer neuen, ersten Reihe erst dann übertragen werden, wenn die Bauteile vorausgehender Reihen bereits vollständig auf dem zweiten Träger übertragen wurden.

- 15 Die Besonderheit des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß in jedem Arbeitshub mehrere Bauteile gleichzeitig unmittelbar der Tragfolie als Gruppe entnommen und auf den zweiten Träger abgelegt werden, und zwar vorzugsweise durch eine elektronische Steuereinrichtung derart, daß die Bauteile auf dem zweiten Träger wenigstens eine zweite Reihe bildenden, in der die Bauteile dann vorzugsweise 20 in gleichen Abständen aufeinander folgen.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen

- 25 erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in vereinfachter Darstellung und in Draufsicht einen Tragrahmen mit einer Tragfolie und mit einer Vielzahl von auf dieser Tragfolie angeordneten Bauteilen

in Form von Halbleiterchips sowie die von der Tragfolie mittels einer Pick-Up-Einheit abgenommenen und in mehreren Reihen auf einen Transporteur abgesetzten Halbleiterchips;

Fig. 2 in vereinfachter Darstellung und im Vertikalschnitt die Pick-Up-Einheit sowie
5 die Stößeleinheit einer Arbeitsstation zum Durchführen des Verfahrens der Figur
1, d.h. zum Abnehmen jeweils einer Gruppe von mehreren Halbleiterchips von
der Tragfolie (Blue-Foil) und zum Absetzen dieser Gruppe auf das
Transportelement;

Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch die Arbeitsstation der Figur 2 in einer senkrecht zur
10 Figur 2 verlaufenden Schnittebene;

Fig. 4 in Einzeldarstellung den Pick-Up-Kopf der Pick-Up-Einheit der Figuren 2 und 3;

Fig. 5 in einer Darstellung ähnlich Figur 2 eine weitere mögliche Ausführungsform der
Erfundung;

Fig. 6 und 7 in Darstellungen die Figuren 2 und 3 eine weitere mögliche
15 Ausführungsform mit einer gegenüber den Figuren 2 und 3 geänderten
Ausbildung der Stößeleinheit;

Fig. 8 in vereinfachter perspektivischer Funktionsdarstellung eine Arbeitsstation
ähnlich den Figuren 2 und 3, zusammen mit den an dieser Arbeitsstation
anschließenden Transportelement und einem an das Transportelement über eine
20 Wendestation anschließenden weiteren Transporteur oder Transportelement.

In den Figuren ist 1 ein Halbleiterwafer, der in eine Vielzahl von Halbleiterchips 2
(integrierte Schaltkreise oder Bauelemente) getrennt und auf einer Tragfolie 3
angeordnet ist, die ihrerseits in einem Tragrahmen 4 gehalten ist.

25 Durch Spannen der Tragfolie 3 an ihrem im Tragrahmen 4 gehaltenen Umfangsbereich
sind die Halbleiterchips 2 jeweils voneinander beabstandet, bilden aber auf der
Tragfolie 3 eine Anordnung, in der die Halbleiterchips 2 in mehreren Reihen R1 - Rn

und in mehreren Spalten angeordnet sind, und zwar der ursprünglich kreisscheibenförmigen Ausbildung des Wafers 1 entsprechend derart, daß die Reihen R1 - Rn sowie die hierzu senkrecht verlaufenden Spalten jeweils unterschiedliche Länge aufweisen, und zwar in der Form, daß die Länge der Spalten und Reihen zum
5 Mittelpunkt des Wafers 1 bzw. der Chip-Anordnung zunimmt.

Mit Hilfe einer in der Figur 1 nicht dargestellten, aber in den nachfolgenden Figuren allgemein mit 5 bzw. 5a, 5b bezeichneten Pick-Up-Einheit werden die Halbleiterchips 2 von der Tragfolie 3 abgenommen und auf einen in der Figur 1 allgemein mit 6
10 bezeichneten Transporteur aufgesetzt, der zum Transportieren von Halbleiterchips geeignet ist und hierfür unterschiedlichste Ausbildung aufweisen kann, beispielsweise auf einem Transporteur, der von einer selbstklebenden bandförmigen Folie gebildet ist oder von einem Transportband, auf dem die Halbleiterchips 2 durch ein Vakuum gehalten sind usw. Die Pick-Up-Einheit 5, 5a oder 5b ist Bestandteil einer
15 Arbeitsstation 7 mit dem Transportelement 6 werden die Halbleiterchips 2 von dieser Arbeitsstation bzw. von dem Tragrahmen 4 mit der Tragfolie 3 wegtransportiert und einer weiteren Verwendung zugeführt, wie dies mit dem Pfeil A angedeutet ist.

Zur Vereinfachung der Darstellung und zur besseren Erläuterung sind in den Figuren 3
20 senkrecht zueinander verlaufende Raumachse angegeben, nämlich die X-Achse, die Y-Achse und die Z-Achse, von denen die X-Achse und Y-Achse horizontale Achsen sind und die horizontale X-Y-Ebene definieren, während die Z-Achse die vertikale Achse ist.

Die Tragfolie 3 und damit auch der auf dieser Tragfolie angeordnete Wafer 1 sind in
25 der horizontalen X-Y-Ebene angeordnet.

Die Transportebene des Transportelementes 6, auf der die Halbleiterchips 2 angeordnet sind, ist ebenfalls die Horizontale X-Y-Ebene. Die Transportrichtung A des

Transportelementes 6 verläuft bei der dargestellten Ausführungsform parallel zur Y-Achse.

Die Halbleiterchips 2 werden auf dem Transportelement 6 bzw. auf der dortigen

- 5 Transportebene derart abgesetzt, daß sie dort mehrere, d.h. bei der dargestellten Ausführungsform insgesamt sieben parallel zur Transportrichtung A und parallel zueinander verlaufende Reihen von Halbleiterchips 2 bilden, und zwar vorzugsweise geschlossene Reihen, wobei jedem Halbleiterchip 2 in einer Reihe senkrecht zur Transportrichtung, d.h. in der X-Achse ein Halbleiterchip 2 einer benachbarten Reihe 10 benachbart liegt, d.h. die Halbleiterchips 2 auf dem Transportelement 6 in Richtung der X-Achse verlaufenden Spalten mit je sieben Halbleiterchips 2 angeordnet sind. Die Besonderheit der Arbeitsstation 7 bzw. des mit dieser Station durchgeföhrten Verfahrens besteht zum einen darin, daß die Halbleiterchips 2 auf kurzem Wege von dem Wafer 1 auf das Transportelement 6 übertragen werden, zum anderen aber darin, 15 daß diese Übertragung derart erfolgt, daß jeweils mehrere Halbleiterchips 2 jeweils in einer Reihe R1 - Rn als Gruppe in einem Arbeitsgang der Tragfolie 3 entnommen und auf das Transportelement 6 abgesetzt werden, wofür das Pick-Up-Element 5, 5a, 5b zumindest eine hin- und hergehende Bewegung in Richtung der Y-Achse (Horizontalhub Hy) sowie einen Vertikalhub (Vz) in der Z-Achse zum Abnehmen der 20 Gruppe von Halbleiterchips 2 von der Tragfolie 3 an dem einen Ende des Horizontalhubes Hy sowie einen Vertikalhub (V'z) in der Z-Achse zum Ablegen der Gruppe von Halbleiterchips 2 auf dem Transportelement 6. Der horizontale Hub Hy ist dabei parallel zur Transportrichtung A. Bei der dargestellten Ausführungsform werden in jedem Arbeitshub des Pick-Up-Elementes 5 jeweils sechs Halbleiterchips 2 von der 25 Tragfolie 3 abgenommen und anschließend auf das Transportelement 6 abgelenkt.

Die Arbeitsstation 7 besitzt u.a. auch eine Halterung 8, in der der Tragrahmen 4 angeordnet ist und mit der dieser Tragrahmen so ausgerichtet wird, daß die Reihen R1

- Rn nicht in der Y-Achse und die zugehörigen Spalten in der X-Achse erstrecken und außerdem jede auf dem Transportelement 6 gebildete Reihe R'1 - R'n achsgleich mit einer Reihe R1 - Rn auf der Tragfolie 3 vorgesehen ist. Das Ausrichten des Tragrahmens 4 und damit des Wafers 1 erfolgt mittels einer ein Kamera-System sowie
- 5 eine Bildverarbeitung aufweisenden Elektronik 9. Mit dem Kamerasystem der Elektronik 9 wird die Ausbildung des Wafers 1 bzw. die Anordnung der Halbleiterchips 2 auf der Tragfolie 3 erfaßt. Weiterhin wird mit dem Kamerasystem auch diejenigen Halbleiterchips bzw. deren Lage erfaßt und in einem Speicher der Elektronik 9 gespeichert, die in einem vorausgegangenen Prüfvorgang des Wafers 1 als
- 10 nicht brauchbar festgestellt und entsprechend mit einer Markierung 10 versehen wurden.

Mit Hilfe der Steuerelektronik 9 wird die Bewegung der Pick-Up-Einheit 5 derart gesteuert, daß die auf dem Transportelement 6 abgelegten Gruppen 2' vom

15 Halbleiterchips 2 jeweils die geschlossenen R'1 - R'n bilden. Bei der in den Figuren 1 - 3 wiedergegebenen Ausführungsform ist die Pick-Up-Einheit 5 so ausgebildet, daß mit ihr in jedem Arbeitsgang jeweils nur Halbleiterchips 2 einer bestimmten Reihe R1 - Rn von der Tragfolie 3 abgenommen werden. Um dennoch auf dem Transportelement 6, welches sich fortlaufend in Transportrichtung A getaktet bewegt, mehrere Reichen R'1 -

20 R'n zu bilden, ist die Pick-Up-Einheit 5 so ausgebildet, daß sie zusätzlich zu dem Horizontalhub Hy in der Transportrichtung A auch einen Horizontalhub Hx quer zur Transportrichtung ausführen kann. Die markierten fehlerhaften Halbleiterchips 2 werden bei dem dargestellten Verfahren ebenfalls auf das Transportelement 6 abgelegt und erst in einem späteren Verfahrensschritt veranlaßt durch die Steuerelektronik 9, in

25 deren Speicher auch die Position der markierten, fehlerhaften Halbleiterchips auf dem Transportelement 6 abgelegt ist, entfernt.

Um trotz unterschiedlicher Länge der Reihen R₁ - R_n die Reihen R'₁ - R'_n auf dem Transportelement 6 zu bilden, in denen (Reihen) die Halbleiterchips 2 dicht aneinander anschließen, weist zumindest der Horizontalhub Hy eine unterschiedliche, durch die Steuerelektronik 9 gesteuerte Länge auf, d.h. der Anfang und das Ende dieses

- 5 Hubes Hy beim Abnehmen der Gruppe 2' von der Tragfolie 3 und beim Ablegen der betreffenden Gruppe 2' auf dem Transportelement 6 sind durch die Steuerelektronik 9 unter Berücksichtigung der Form des Wafers bzw. der Anordnung der Halbleiterchips 2 auf der Tragfolie 3 gesteuert, so daß sich die durchgehenden Reihen R'₁ - R'_n ergeben. Das Steuerprogramm der Steuerelektronik 9 ist beispielsweise so ausgebildet, daß beim
- 10 Abarbeiten der Einzelnen Reihen R₁ - R_n jeweils in jedem Arbeitshub die maximal mögliche Anzahl von Halbleiterchips 2 der Tragfolie 3 entnommen und auf das Transportelement 6 abgesetzt wird und in einem abschließenden Arbeitshub dann die noch verbleibenden Halbleiterchips bei der betreffenden Reihe R₁ - R_n.
- 15 Bei der dargestellten Ausführungsform ist weiterhin der Halter 8 zum Abarbeiten der einzelnen Reihen R₁ - R_n in der X-Achse bewegbar.

Mit der gesteuert, unterschiedlichen Länge des Hubes Hy wird einerseits berücksichtigt, daß bei der Arbeitsstation 7 zum Abarbeiten der Reihen R₁ - R_n ein

- 20 Vorschub B für den Tragrahmen 4 lediglich in der X-Achse vorgesehen ist, und daß die Reihen R₁ - R_n unterschiedliche Länge aufweisen, so daß sowohl bei dem Entnehmen der Halbleiterchips, als auch bei der Ablage dieser Chips bzw. der Gruppen 2' auf jeden Fall in der Y-Achse unterschiedliche Positionen von dem Pick-Up-Element angefahren werden müssen.

25

Die Arbeitsstation 7 bzw. die dortigen Pick-Up-Einheit 5 und eine zugehörige Stößeleinheit 11, die zum Ablösen der einzelnen Halbleiterchips 2 von der Tragfolie 3

(selbstklebende Folie oder Blue-Foil) notwendig ist, sind in den Figuren 2 und 3 näher im Detail dargestellt.

Die Pick-Up Einheit 5 besteht aus einem Pick-Up-Kopf 12 in dem bzw. in dessen

- 5 Gehäuse 13 mehrere Vakuumhalter 14 in Richtung der Z-Achse verschiebbar vorgesehen sind, und zwar mit einem begrenzten Hub entsprechend dem Doppelpfeil C.

Die einzelnen Vakuumhalter 14 sind lamellenartig ausgeführt, d.h. sie bestehen aus

- 10 einem flachen, plattenförmigen Körper 15 mit rechteckförmigen Zuschnitt, der mit seinen längeren Seiten in dem Gehäuse 13 parallel zur Z-Achse angeordnet ist und an einer unteren Schmalseite einen angeformten Vorsprung 16 aufweist, der an seinem freien Ende eine in einer Ebene parallel zur X-Y-Ebene liegende Anlagefläche 17 bildet, an der ein Vakuum- oder Unterdruckkanal 18 mündet.

- 15 An einer Längsseite ist der Körper 15 so geformt, daß er dort eine federnde Zunge 19 bildet, mit der sich der Vakuumhalter 14 an einer Fläche der im Gehäuse 13 gebildeten Führung 20 für die Körper 15 der Vakuumhalter 14 abstützt.

- 20 Die Vakuumhalter 14 sind mit ihren Körpern 15 lamellenartig aneinander anschließend in der Öffnung oder Führung des Gehäuses 13 angeordnet, und zwar derart, daß die größeren Oberflächenseiten der plattenförmigen Körper 15 jeweils in der X-Z-Ebene liegen. Zum Bewegen des Pick-Up-Kopfes 12 ist dieser an einem Transportsystem 21 befestigt, welches nicht näher dargestellte Antriebe, beispielsweise Schrittmotoren zur
25 Ausführung der gesteuerten Bewegungen Hx, Hy, Vz, V'z aufweist.

Am Pick-Up-Kopf 12 ist weiterhin ein in den Figuren nur allgemein mit 22 angedeuteter Vakuumanschluß vorgesehen, der mit einer nicht dargestellten Vakuum- oder Unterdruckquelle zur Versorgung der Vakuumkanäle 14 verbunden ist.

- 5 Die Stoßeleinheit 11 besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse 23, welches an einem Rahmen oder einer Grundplatte 24 der Arbeitsstation 7 durch einen nicht dargestellten motorischen Antrieb gesteuert durch die elektronische Steuereinrichtung 9 in Richtung Y-Achse um einen vorgegebenen Hub D (Figur 3) beweglich geführt ist. Die Oberseite des Gehäuses 23 bildet eine Anlage- bzw. Auflagefläche 25 für die
- 10 Unterseite der Tragfolie 3, und zwar an einem Gehäuseteil 26, in dem in Richtung der Z-Achse mehrere, jeweils an ihrem oberen Ende spitz zulaufende und mit ihrer Achse parallel zur Z-Achse angeordnete Stößel 27 axial verschiebbar geführt sind, und zwar für einen Bewegungshub entsprechend dem Doppelpfeil E der Figur 2. Die Stößel 27 sind in Richtung der Y-Achse gegeneinander versetzt vorgesehen. Die Anzahl der
- 15 Stößel 27 ist gleich der Anzahl der Vakuumhalter 14, d.h. jedem Vakuumhalter 14 ist ein Stößel 27 zugeordnet. Durch Federmittel, die bei der dargestellten Ausführungsform von Blattfedern 29 gebildet sind, ist jeder Stößel 27 in eine untere Stellung vorgespannt, in der das freie Ende der jeweiligen Spitze 28 sich unterhalb der Anlagefläche 25 befindet. Um eine Achse parallel zur Y-Achse ist am Gehäuse 23 bzw.
- 20 an einer dortigen Platine 30 eine Welle 31 drehbar gelagert, die durch einen Schrittmotor 32, ebenfalls gesteuert durch die Steuerelektronik 9 umlaufend angetrieben ist (Pfeil F der Figur 2). Auf der Welle sind axial gegeneinander versetzt mehrere Nockenscheiben 33 vorgesehen, die jeweils einen Steuernocken 34 bilden. Die Achse der Welle 31 ist in einer Y-Z-Ebene angeordnet, in der auch die Achse der
- 25 Stößel 27 liegen. Weiterhin befindet sich die Welle 31 unterhalb der Stößel 27. Jedem Stößel 27 ist eine Nockenscheibe 33 zugeordnet, und zwar derart, daß bei jeder vollen Umdrehung der Welle 31 der betreffende Stößel 27 durch den an der Nockenscheibe 33 vorgesehenen Steuernocken 34 einmal aus seiner Ausgangsstellung gegen die

Wirkung des Federelementes 29 nach oben in eine obere Hubstellung bewegt wird, in der der betreffende Stößel 27 mit seiner Spitze 28 durch die Tragfolie 4 hindurch deutlich über die Oberseite der Tragfolie bzw. über die von der Oberseite des Wafers 1 gebildete Niveau nach oben vorsteht.

5

Bei der dargestellten Ausführungsform sind der Anzahl der Stößel 27 entsprechend sechs Nockenscheiben 33 vorgesehen. Die Nocken 34 der einzelnen Nockenscheiben 33 sind in gleichmäßigen Winkelabständen um die Achse der Welle 31 versetzt vorgesehen, so daß bei umlaufender Welle 31 die Stößel 27 zeitlich nacheinander aus ihrer Ausgangsstellung nach oben bewegt werden.

10

An dem Gehäuseteil 26 ist am Bereich der Anlagefläche 25 eine die Anordnung der Stößel 27 umschließende Ringnut 35 vorgesehen, die an die Anlagefläche 25 offen ist und mit einem gesteuerten Vakuum beaufschlagt werden kann.

15

Die spezielle Arbeitsweise der Arbeitsstation 7 läßt sich somit, wie folgt, beschreiben:

Zum Abnehmen einer Gruppe 2' von Halbleiterchips 2 wird zunächst der Tragrahmen 4 mit dem Tragrahmenhalter 8 in Vorschubrichtung B so bewegt, daß sich die Reihe

20 R1 - Rn, die abgearbeitet werden soll, in der Mittelebene M der Stößel 27 befindet.

Diese Ebene ist in der Figur 2 als Mittelebene M angegeben.

Im Anschluß daran wird der Pick-Up-Kopf 12 so bewegt, daß sich die Vakuumhalter 14 über den für die Entnahme vorgesehenen Halbleiterchips 2 der betreffenden Reihe R1 - 25 Rn befinden. Auch die Stößeleinheit 11 wird gesteuert durch die Steuerelektronik 9 so bewegt, daß sich jeweils ein Stößel 27 unterhalb eines Chips 2 der von der Tragfolie 3 abzunehmenden Gruppe 2' befindet. Im Anschluß daran wird der Pick-Up-Kopf 12 in vertikaler Richtung entsprechend dem Hub Vz abgesenkt, wobei zunächst jede

Anlagefläche 17 jedes Vakuumhalters 14 gegen einen Halbleiterchip 2 bzw. dessen der Tragfolie 3 abgewandte Oberseite zur Anlage kommt. Die Vakuumhalter 14 befinden sich dabei in der unteren Position ihrer Hub- oder Gleitbewegung C relativ zu dem Gehäuse 13. Durch die an der umlaufenden Welle 31 vorgesehenen

- 5 Nockenscheiben 33 werden anschließend die Stößel 27 nacheinander nach oben bewegt und wieder abgesenkt. Bei jedem nach oben bewegen eines Stößels 27 durchstößt dieser mit seiner Spitze 28 die Tragfolie 3, löst den entsprechenden Halbleiterchip 2 von der Tragfolie 3 ab und bewegt diesen, bereits gegen die Anlagefläche 17 anliegenden und dort mit dem Unterdruck (Vakuumkanal 18) gehaltenen Halbleiterchips 2 nach oben, wobei durch den betreffenden Stößel 27 auch der Vakuumhalter 14 in der Führung 20 nach oben gedrückt wird. Durch die federnde Zunge 19 wird die jeweilige Stellung des Vakuumhalters 14 in der Führung 20 beibehalten, so daß dann bei dem anschließenden wieder nach unten Bewegen des jeweiligen Stößels 27, d.h. dann, wenn der zugehörige Steuernocken 34 das untere
15 Ende des Stößels 27 wieder freigibt, der betreffende Halbleiterchip 2 an der Anlagefläche 17 des nach oben verschobenen Vakuumhalters 14 gehalten ist. In dieser Weise werden sämtliche Halbleiterchips 2 der abzunehmenden Gruppe 2' nacheinander von der Tragfolie 3 abgelöst und zusammen mit den zugehörigen Vakuumhalter 14 in eine Position oberhalb der Tragfolie 3 bewegt. Mit dem Pick-Up-
20 Kopf 12 werden dann die an dem Vakuumhaltern 14 gehaltenen Halbleiterchips 2 als Gruppe 2' an das Transportelement 6 bewegt und dort nach dem Absenken (Vertikalhub V'z) abgelegt, und zwar entsprechend den zu bildenden Reihen R'1 ... R'n, wie dies vorstehend beschrieben wurde. Während des Rückhubes des Pick-Up-Kopfes 12 zur Abnahme einer neuen Gruppe von Halbleiterchips 2, d.h. vor der
25 Einleitung des nächstfolgenden Arbeitshubes werden die Vakuumhalter 14 durch einen gemeinsamen, in den Figuren 2 und 3 mit unterbrochenen Linien angedeuteten Schieber 36 in ihre untere Ausgangsstellung zurückbewegt. Durch die mit Vakuum beaufschlagbare Ringnut 35 ist die Tragfolie 3 während des Abnehmens der

Halbleiterchip 2 an der Anlagefläche 25 fixiert, wodurch das Abnehmen der Halbleiterchips 2 wesentlich verbessert wird.

Dadurch, daß das Anheben der Stößel 27 zeitlich nacheinander erfolgt, ist ein

- 5 einwandfreies Ablösen jedes Chips 2 von der selbstklebenden Tragfolie 3 möglich, und zwar dadurch, daß die Tragfolie 3 von der jeweiligen Spitze 28 vor dem Durchstoßen derart verformt wird, daß sich die Tragfolie 3 hierbei vollständig von der Unterseite des jeweiligen Halbleiterchips 2 ablöst und nur noch an dem Berührungs punkt zwischen der Spitze 28 und der Unterseite des Halbleiterchips 2 an diesen haftet.

10

Die Figur 5 zeigt in einer Darstellung wie Figur 2 als weitere mögliche Ausführungsform eine Arbeitsstation 7a, die sich von der Arbeitsstation 7 im wesentlichen nur dadurch unterscheidet, daß in jedem Arbeitshub jeweils Halbleiterchips 2 zweier benachbarter Reihen R1 - Rn als Gruppe 2' von der Tragfolie 15 3 abgenommen werden. Hierfür sind an dem Pick-Up-Kopf 12a des Pick-Up-Elementes 5a, welches von seiner Funktion her dem Pick-Up-Element 5 entspricht, zwei Reihen von Vakuumhaltern 14 vorgesehen, und zwar beidseitig von der Mittelebene M jeweils in einem Gehäuse 13a' und 13a'' in Richtung der Z-Achse verschiebbar geführt. Jeder einem Stößel 27 entsprechende Stößel 27a bildet zwei Spitzen 28. Der Achsabstand, 20 den die Vakuumhalter 14 bzw. deren Anlageflächen 17 in Richtung der X-Achse aufweisen ist gleich dem Achsabstand der beiden Spitzen 28 in dieser X-Achse und bei der dargestellten Ausführungsform gleich dem Achsabstand zweier Reihen R1 ... Rn. Die Spitzen 28 sind in zwei, sich in Richtung der Y-Achse erstreckenden Reihen angeordnet, und zwar derart, daß beim Abnehmen der Halbleiterchips 2 von der 25 Tragfolie 3 achsgleich mit jedem Vakuumhalter 4 eine Spitze 28 angeordnet ist. Die Arbeitsweise der Arbeitsstation 7a entspricht der Arbeitsweise der Arbeitsstation 7, lediglich mit dem Unterschied, daß jeweils die Halbleiterchips 2 zweier benachbarter Reihen R1 ... Rn zeitlich nacheinander von der Tragfolie 3 abgelöst und mit dem

jeweiligen Stößel 27a an dem jeweiligen Vakuumhalter 2 gehalten über die Ebene des Wafers 1 abgehoben werden, und zwar jeweils die beiden in Richtung Der X-Achse benachbarten Halbleiterchips 2 der beiden benachbarten Reihen R1 ... Rn.

- 5 Die Figur 6 zeigt als weitere mögliche Ausführungsform eine Arbeitsstation 7b, die sich von der Arbeitsstation 7 lediglich dadurch unterscheidet, daß anstelle der Stößeleinheit 11 eine Stößeleinheit 11b vorgesehen ist. Diese weist wiederum an einem dem Gehäuse 23 entsprechenden Gehäuse 23b eine Vielzahl von Stößel 27b auf, die jeweils eine Spitze 28 bilden und axial, d.h. in Richtung Z-Achse um den Hub E 10 verschiebbar vorgesehen sind. Die Bewegung der Stößel 27b wird durch einen Steuerschieber 37 erreicht, der durch einen nicht dargestellten Antrieb gesteuert durch die Steuerelektronik 9 in Richtung der Y-Achse hin- und herverschiebbar im Gehäuse 23b gelagert ist (Doppelpfeil I der Figur 7). Der Schieber 37 ist mit einer Steuerkurve 38 von einer Nut 39 versehen, die über den größeren Teil ihrer Länge in Richtung der 15 Y-Achse verläuft und einen Abschnitt 39' bildet, in dem die Steuerkurve 38 in Richtung der Z-Achse schräg ansteigt und anschließend wieder abfällt. In die Steuernut 39 greift ein Mitnehmer 40 an jedem Stößel 27b ein. Bei jedem vollen Bewegungshub des Steuerschieber 37 in der einen Richtung oder in der anderen Richtung werden sämtliche Stößel 27b zeitlich nacheinander einmal aus ihrer Ausgangsstellung, in der 20 die Spitzen 28 unterhalb der Ebene der Tragfolie 3 angeordnet sind, in eine angehobene Stellung bewegt, in der die Spitzen 28 die Tragfolie 3 durchstoßen haben und sich oberhalb der Ebene des Wafers 1 befinden, und anschließend wieder in ihre Ausgangsstellung zurückbewegt. Der Steuerschieber 37 mit der Steuerkurve 38 ersetzt bei dieser Ausführungsform die Nockenscheiben 33 mit den Steuernocken 34.
25 Ansonsten entspricht die Arbeitsweise der Arbeitsstation 7b der Arbeitsweise der Arbeitsstation 7.

Die Figur 8 zeigt in vereinfachter perspektivischer Darstellung eine Arbeitsstation 7c, die ähnlich der Arbeitsstation 7a ausgebildet ist, bei der dargestellten Ausführungsform aber zum Verarbeiten von elektrischen Bauelementen 40 dient, die aus einem in einem Kunststoffgehäuse eingeschlossenen Halbleiterchips bestehen und in gleicher

- 5 Weise wie die Halbleiterchips 2 auf der Tragfolie 3 in dem Tragrahmen 4 angeordnet sind, und zwar in einer rechteckförmigen Anordnung mit mehreren Reihen und Spalten. Mit der Arbeitsstation 7 bzw. mit dem dortigen Pick-Up-Element 5c werden in einem Arbeitshub jeweils zwei Reihen von Bauelementen 40 von der Tragfolie 3 abgenommen und in Reihen R'1, R'2 auf einem Transportelement 6 abgelegt, welches
 - 10 von einem umlaufenden Transportband gebildet ist. Der Pick-Up-Kopf 12c des Pick-Up-Elementes 5c besitzt hierfür an zwei Gehäusen 13c' und 13c'' jeweils eine Reihe von Vakuumhaltern 14, die sich in jedem Gehäuse in Richtung der Y-Achse aneinander anschließen. Die beiden Gehäuse 13' und 13'' sind weiterhin in Richtung der X-Achse relativ zueinander beweglich, und zwar um einen vorgegebenen Hub, wie
 - 15 dies mit dem Doppelpfeil G angedeutet ist. Hierdurch ist es nicht nur möglich, jeweils zwei Reihen von Bauelementen 40 in einem Arbeitsgang von der Tragfolie 3 abzunehmen und auf das Transportelement 6c aufzusetzen, sondern auch den Abstand, den die Reihen R'1 und R'2 auf dem Transportelement 6c aufweisen größer zu wählen als den Abstand der Reihen der Bauelemente 40 auf der Tragfolie 3.
- 20 Mit Hilfe einer Wendestation 41, die an einem um die X-Achse getaktet umlaufend angetriebenen Gehäuse 42 um jeweils 90° versetzt Gruppen von jeweils zwei Vakuumhaltern aufweist, werden die Bauelemente 40 der beiden Reihen R'1 und R'2 nacheinander an Vakuumhalter 44 eines Transporteurs 45 übergeben. Die
- 25 Vakuumhalter 43 sind hierfür radial zur Drehachse des Gehäuses 41 (X-Achse) gesteuert bewegbar, und zwar für das Abnehmen der Bauelemente 40 am Transportelement 6c sowie für das Übergeben jeweils zweier Bauelemente an die Vakuumhalter 44 des Transportelementes 45.

In der Figur 1 ist mit BL eine sich in Richtung der X-Achse und damit senkrecht zu den Reihen R1 - Rn erstreckende Bezugslinie angegeben. Von dieser Bezugslinie weisen die Enden der Reihen einen unterschiedlichen Abstand auf.

5

Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, daß zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind. So ist es beispielsweise möglich, bei den Pick-Up-Elementen 5, 5a, 5b auf einen Vertikalhub Vz und/oder V'z für den jeweiligen Pick-Up-Kopf 12, 12a, 12b zu verzichten und die

10 entsprechende vertikale Bewegung für das Heranführen der Vakuumhalter 14 an die Chips 2 auf der Tragfolie 3 bzw. für das Ablegen der Chips 2 auf dem Transportelement 6 allein durch das Verschieben der Vakuumhalter 14 innerhalb des jeweiligen Pick-Up-Kopfes 12, 12a bzw. 12b zu erreichen.

15 Weiterhin ist es selbstverständlich auch möglich, die Arbeitsstationen 7, 7a und 7b zum Verarbeiten von Bauelementen 40 einzusetzen oder umgekehrt die Arbeitsstation 7c zum Verarbeiten von Halbleiterchips 2.

Bezugszeichenliste

1	Wafer
2	Halbleiterchip
5 2'	Gruppen von Halbleiterchips
3	Tragfolie
4	Tragrahmen
5, 5a, 5b, 5c	Pick-Up-Element
6, 6c	Transportelement
10 7, 7a, 7b, 7c	Arbeitsstation
8	Halter
9	elektronische Steuereinrichtung
10	Markierung
11, 11a, 11b	Stößelemente
15 12, 12a, 12b, 12c	Pick-Up-Kopf
13, 13a', 13a'', 13c', 13c''	Gehäuse
14	Vakuumhalter
15	Körper
16	Vorsprung
20 17	Anlagefläche
18	Vakuumkanal
19	federnde Zunge
20	Führung
21	Transport- oder Bewegungssystem
25 22	Vakuumanschluß
23, 23b	Gehäuse
24	Rahmen
25	Anlagefläche

26	Gehäuseteil
27, 27a, 27b	Stößel
28	Stößel spitze
29	Feder
5 30	Platine
31	Welle
32	Motor
33	Nockenscheibe
34	Steuernocken
10 35	Ringnut
36	Rückstellschieber
37	Steuerschieber
38	Steuerkurve
39	Steuernut
15 39'	Steuernutabschnitt
40	Bauelement
41	Wendestation
42	Gehäuse
43	Vakuumhalter
20 44	Vakuumhalter
45	Transportelement
X, Y, Z	Raumachse
A	Transportrichtung
B	Vorschub
25 C, D, E	Bewegungshub
F	Drehrichtung
G	Bewegungshub
Hx, Hy	Horizontalhub

Vz, V'z	Vertikalhub
I	Bewegungshub
K	Drehrichtung
R1, Rn	Reihe
5 R'1, R'n	Reihe
M	Mittelebene

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verarbeiten von elektrischen Bauteilen (2, 40), die in einer mehrere erste Reihen (R₁ - R_n) bildenden Anordnung auf einem von einer Tragfolie 3 gebildeten ersten Träger lösbar gehalten sind, wobei zumindest ein Teil der ersten Reihen (R₁ - R_n) wenigstens zwei Bauteile (2, 40) aufweist und wobei die Bauteile (2, 40) jeweils mit wenigstens einem Pick-Up-Element (5, 5a, 5b, 5c) von der Tragfolie (3) abgenommen und auf einen zweiten Träger (6, 6c) abgelegt werden,
dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Pick-Up-Element (5, 5a, 5b, 5c) in jedem Arbeitshub jeweils eine Gruppe von wenigstens zwei Bauteilen (2, 40) gleichzeitig von der Tragfolie (3) abgenommen und auf dem zweiten Träger (6, 6c) abgelegt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile Halbleiterchips (2) sind, und daß die Anordnung von Bauteilen auf der Tragfolie (3) ein in die Halbleiterchips (2) zertrennter Halbleiterwafer (1) ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile elektrische Bauteile, vorzugsweise mit einem umspritzten Gehäuse versehene Halbleiterbauelemente (40) sind.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile (2, 40) derart auf dem zweiten Träger (6, 6c) abgelegt werden, daß sie auf diesem wenigstens eine Reihe bilden, in der die Bauteile (2, 40) in einer ersten Achsrichtung (Y-Achse) aneinander anschließen.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Reihen (R₁ - R_n) auf der Tragfolie (3) jeweils in einer gemeinsamen

ersten Achsrichtung (Y) oder in einer hierzu senkrecht verlaufenden zweiten Achsrichtung (X-Achse) orientiert sind.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

5 daß die ersten Reihen (R1 - Rn) auf der Tragfolie (3) unterschiedliche Länge aufweisen.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß die ersten Reihen (R1 - Rn) zumindest teilweise mit ihrem Anfang und/oder

10 Ende von einer für sämtliche erste Reihen (R1 - Rn) gemeinsamen und senkrecht zu der Längserstreckung dieser Reihen verlaufenden Bezugslinie (BL) unterschiedlich beabstandet sind.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

15 daß zur Bildung der wenigstens einen zweiten Reihe (R'1 - R'n) auf dem zweiten Träger (6, 6c) der Pick-Up-Kopf (5, 5a, 5b, 5c) zum Aufnehmen der jeweiligen Bauteilgruppe von der Tragfolie (3) und zum Ablegen dieser Bauteilgruppe auf dem zweiten Träger (6, 6c) gesteuert durch eine elektronische Steuereinheit (9) einen unterschiedlichen Bewegungshub (Hx, Hy) ausführt, und zwar in Abhängigkeit von 20 der Lage und/oder Anzahl der jeweils aufgenommenen Bauteile (2, 40) auf der Tragfolie (3).

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß die Bauteile (2, 40) jeweils reihenweise und den ersten Reihen (R1 - Rn)

25 entsprechend von der Tragfolie (3) abgenommen werden.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß bei jedem Arbeitshub des Pick-Up-Elementes (5, 5c) jeweils nur Bauteile (2, 40)

einer ersten Reihe (R1 - Rn) von der Tragfolie (3) abgenommen.

11.Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß bei jedem Arbeitshub jeweils Bauteile (2, 40) zweier erster Reihen (R1 - Rn) von
5 der Tragfolie (3) abgenommen und auf dem zweiten Träger (6, 6c) abgelegt werden.

12.Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet, durch
einen Vorschub (B) für die Tragfolie (3) in einer senkrecht zur Längserstreckung der
ersten Reihen (R1 - Rn) verlaufenden Achsrichtung, beispielsweise in der zweiten
10 Achsrichtung (X-Achse).

13.Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß zur Bildung wenigstens zweier zweiter Reihen (R'1 - R'n) das Pick-Up-Element
(5, 5a, 5b, 5c) zumindest auch in einer Achsrichtung (X-Achse) quer zu der
15 Längserstreckung der wenigstens zwei zweiten Reihen (R'1 - R'n) bewegbar ist.

14.Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Bauteile (2, 40), in der Anordnung (1) auf der Tragfolie (3) elektrisch
und/oder mechanisch gemessen oder geprüft werden, und daß sämtliche Bauteile
20 (2, 40) von der Tragfolie (3) auf den zweiten Träger (6, 6c) übertragen und erst im
Anschluß daran bei der Messung bzw. Prüfung festgestellte fehlerhafte Bauteile
ausgesondert werden.

15.Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die
25 Verwendung eines Pick-Up-Elementes (5, 5a, 5b, 5c), welches in wenigstens einer
Reihe mindestens zwei Aufnahmen (2) für jeweils ein Bauteil (2, 40) aufweist.

16.Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verwendung eines Pick-Up-Elementes (5, 5a, 5c), welches wenigstens zwei Reihen mit jeweils wenigstens zwei Aufnahmen (17) für jeweils ein Bauteil (2, 40) aufweist.

5 17.Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen jeweils von Anlageflächen (17) eines Mehrfach-Vakuumhalters gebildet sind.

10 18.Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Pick-Up-Element (5, 5a, 5b, 5c) mit wenigstens einem als Mehrfach-Vakuumhalter ausgebildeten Pick-Up-Kopf (12, 12a, 12c).

15 19.Verfahren nach Anspruch 18, gekennzeichnet durch die Verwendung eines Pick-Up-Elementes (5, 5a, 5b, 5c), bei dem der Pick-Up-Kopf (12) eine Vielzahl von lamellenartig ausgebildeten und einander benachbarten Vakuumhaltern (14), die vorzugsweise in einem Gehäuse (13, 13a', 13a'', 13c', 13c'') in einer Achsrichtung, vorzugsweise in einer dritten Achsrichtung senkrecht zur Ebene der Tragfolie (3) und oder zur Ebene des zweiten Trägers (6, 6c) verschiebbar geführt sind.

20 20.Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verwendung von Mitteln (27, 27a, 27b) zum Ablösen der Bauteile (2, 40) von der in der Tragfolie (3) bei der Übergabe an das Pick-Up-Element (5, 5a, 5b, 5c).

25 21.Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Ablösen von Nadeln oder Stößeln (27, 27a, 27b) gebildet sind, mit denen die Bauteile vorzugsweise unter Durchstoßen der Tragfolie (3) von der den Bauteilen (2, 40) abgewandten Seite dieser Tragfolie (3) her abgelöst und während des Ablösens an

dem Pick-Up-Element (5, 5a, 5b, 5c) gesichert werden.

22.Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß das Ablösen der Bauteile jeder Bauteilgruppe (2') von der Tragfolie (3) zeitlich
5 nacheinander erfolgt.

23.Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß der zweiten Träger von der Transportfläche eines Transportelementes (6, 6c)
gebildet ist.

10 24.Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die
Verwendung eines Stoßelementes (11, 11a, 11b), bei dem mehrere Stoßel oder
Stifte (27, 27a, 27b) in einem Gehäuse oder Gehäuseteil (23, 23b, 26) axial
verschiebbar vorgesehen sind und durch eine Steuereinrichtung jeweils aus einer
15 nicht wirksamen Ausgangsstellung in eine die Bauteile von der Tragfolie (3)
ablösenden Stellung bewegbar sind.

25.Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuermittel von
Steuernocken (34) und/oder von einer Steuerkurve (38) gebildet sind.

20 26.Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Bauteile (2, 40) beispielsweise über eine Wendestation (41) im zweiten
Träger (6, 6c) entnommen und einer weiteren Verwendung, beispielsweise einem
weiteren Transportelement (45) bzw. dort vorgesehenen Aufnahmen (44) zugeführt
25 werden.

27.Vorrichtung zum Verarbeiten von elektrischen Bauteilen (2, 40), die in einer
mehrere erste Reihen (R1 - Rn) bildenden Anordnung auf einem von einer Tragfolie

3 gebildeten ersten Träger lösbar gehalten sind, wobei zumindest ein Teil der ersten Reihen (R1 - Rn) wenigstens zwei Bauteile (2, 40) aufweist und wobei die Bauteile (2, 40) jeweils mit wenigstens einem Pick-Up-Element (5, 5a, 5b, 5c) von der Tragfolie (3) abgenommen und auf einen zweiten Träger (6, 6c) abgelegt werden,

- 5 gekennzeichnet durch ein Pick-Up-Element (5, 5a, 5b, 5c), mit dem in jedem Arbeitshub jeweils eine Gruppe von wenigstens zwei Bauteilen (2, 40) gleichzeitig von der Tragfolie (3) abgenommen und auf dem zweiten Träger (6, 6c) abgelegt werden.

10 28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile Halbleiterchips (2) sind, und daß die Anordnung von Bauteilen auf der Tragfolie (3) ein in die Halbleiterchips (2) zertrennter Halbleiterwafer (1) ist.

15 29. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile elektrische Bauelemente, vorzugsweise mit einem umspritzten Gehäuse versehene Halbleiterbauelemente (40) sind.

20 30. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile (2, 40) derart auf dem zweiten Träger (6, 6c) abgelegt werden, daß sie auf diesem wenigstens eine Reihe bilden, in der die Bauteile (2, 40) in einer ersten Achsrichtung (Y-Achse) aneinander anschließen.

25 31. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Reihen (R1 - Rn) auf der Tragfolie (3) jeweils in einer gemeinsamen ersten Achsrichtung (Y) oder in einer hierzu senkrecht verlaufenden zweiten Achsrichtung (X-Achse) orientiert sind.

- 32.Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Reihen (R1 - Rn) auf der Tragfolie (3) unterschiedliche Länge aufweisen.
- 5 33.Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Reihen (R1 - Rn) zumindest teilweise mit ihrem Anfang und/oder Ende von einer für sämtliche erste Reihen (R1 - Rn) gemeinsamen und senkrecht zu der Längserstreckung dieser Reihen verlaufenden Bezugslinie (BL) unterschiedlich beabstandet sind.
- 10 34.Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung der wenigstens einen zweiten Reihe (R'1 - R'n) auf dem zweiten Träger (6, 6c) der Pick-Up-Kopf (5, 5a, 5b, 5c) zum Aufnehmen der jeweiligen Bauteilgruppe von der Tragfolie (3) und zum Ablegen dieser Bauteilgruppe auf dem zweiten Träger (6, 6c) durch eine elektronische Steuereinheit (9) derart gesteuert ist daß er einen unterschiedlichen Bewegungshub (Hx, Hy) ausführt, und zwar in Abhängigkeit von der Lage und/oder Anzahl der jeweils aufgenommenen Bauteile (2, 40) auf der Tragfolie (3).
- 15 35.Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Pick-Up-Kopf (5, 5a, 5b, 5c) durch die elektronische Steuereinheit (9) derart gesteuert ist, daß die Bauteile (2, 40) jeweils reihenweise und den ersten Reihen (R1 - Rn) entsprechend von der Tragfolie (3) abgenommen werden.
- 20 36.Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Pick-Up-Kopf (5, 5a, 5b, 5c) durch die elektronische Steuereinheit (9) derart gesteuert ist, daß bei jedem Arbeitshub des Pick-Up-Elementes (5, 5c) jeweils nur

Bauteile (2, 40) einer ersten Reihe (R1 - Rn) von der Tragfolie (3) abgenommen.

37. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Pick-Up-Kopf (5, 5a, 5b, 5c) durch die elektronische Steuereinheit (9) derart gesteuert ist, daß bei jedem Arbeitshub jeweils Bauteile (2, 40) zweier erster Reihen (R1 - Rn) von der Tragfolie (3) abgenommen und auf dem zweiten Träger (6, 6c) abgelegt werden.

10 38. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet, durch einen Antrieb für einen Vorschub (B) für die Tragfolie (3) in einer senkrecht zur Längserstreckung der ersten Reihen (R1 - Rn) verlaufenden Achsrichtung, beispielsweise in der zweiten Achsrichtung (X-Achse).

15 39. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung wenigstens zweier zweiter Reihen (R'1 - R'n) das Pick-Up-Element (5, 5a, 5b, 5c) zumindest auch in einer Achsrichtung (X-Achse) quer zu der Längserstreckung der wenigstens zwei zweiten Reihen (R'1 - R'n) bewegbar ist.

20 40. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Pick-Up-Elemente (5, 5a, 5b, 5c), welches in wenigstens einer Reihe mindestens zwei Aufnahmen (2) für jeweils ein Bauteil (2, 40) aufweist.

25 41. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Pick-Up-Element (5, 5a, 5c), welches wenigstens zwei Reihen mit jeweils wenigstens zwei Aufnahmen (17) für jeweils ein Bauteil (2, 40) aufweist.

42. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen jeweils von Anlageflächen (17) eines Mehrfach-Vakuumhalters

gebildet sind.

43. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Pick-Up-Element (5, 5a, 5b, 5c) mit wenigstens einem als Mehrfach-Vakuumhalter
5 ausgebildeten Pick-Up-Kopf (12, 12a, 12c).

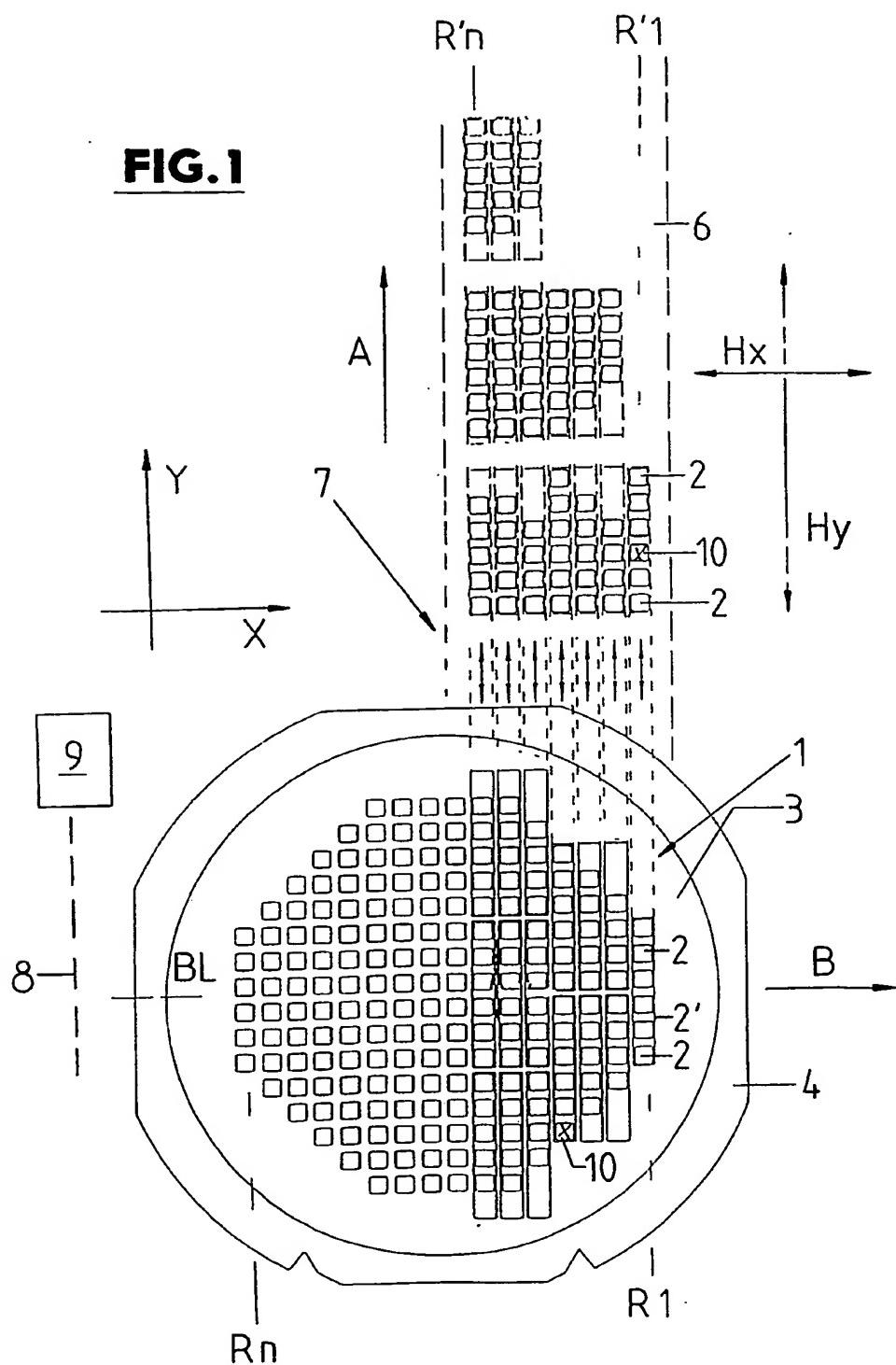
44. Vorrichtung nach Anspruch 43, gekennzeichnet durch ein Pick-Up-Element (5, 5a,
5b, 5c), bei dem der Pick-Up-Kopf (12) eine Vielzahl von lamellenartig
ausgebildeten und einander benachbarten Vakuumhaltern (14), die vorzugsweise in
10 einem Gehäuse (13, 13a', 13a'', 13c', 13c'') in einer Achsrichtung, vorzugsweise in
einer dritten Achsrichtung senkrecht zur Ebene der Tragfolie (3) und oder zur Ebene
des zweiten Trägers (6, 6c) verschiebbar geführt sind.

45. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch
15 Mittel (27, 27a, 27b) zum Ablösen der Bauteile (2, 40) von der in der Tragfolie (3)
bei der Übergabe an das Pick-Up-Element (5, 5a, 5b, 5c).

46. Vorrichtung nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum
Ablösen Nadeln oder Stößel (27, 27a, 27b) sind, mit denen die Bauteile
20 vorzugsweise unter Durchstoßen der Tragfolie (3) von den Bauteilen (2, 40)
abgewandten Seite dieser Tragfolie (3) her abgelöst und während des Ablösens an
dem Pick-Up-Element (5, 5a, 5b, 5c) gesichert werden.

47. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
25 daß das Ablösen der Bauteile jeder Bauteilgruppe (2') von der Tragfolie (3) zeitlich
nacheinander erfolgt.

- 48.Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß der zweiten Träger von der Transportfläche eines Transportelementes (6, 6c)
gebildet ist.
- 5 49.Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein
Stößelelement (11, 11a, 11b), bei dem mehrere Stößel oder Stifte (27, 27a, 27b) in
einem Gehäuse oder Gehäuseteil (23, 23b, 26) axial verschiebbar vorgesehen sind
und durch eine Steuereinrichtung jeweils aus einer nicht wirksamen
Ausgangsstellung in eine die Bauteile von der Tragfolie (3) ablösenden Stellung
bewegbar sind.
- 10 50.Vorrichtung nach Anspruch 49, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuermittel von
Steuernocken (34) und/oder von einer Steuerkurve (38) gebildet sind.
- 15 51.Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Bauteile (2, 40) beispielsweise über eine Wendestation (41) im zweiten
Träger (6, 6c) entnommen und einer weiteren Verwendung, beispielsweise einem
weiteren Transportelement (45) bzw. dort vorgesehenen Aufnahmen (44) zugeführt
werden.



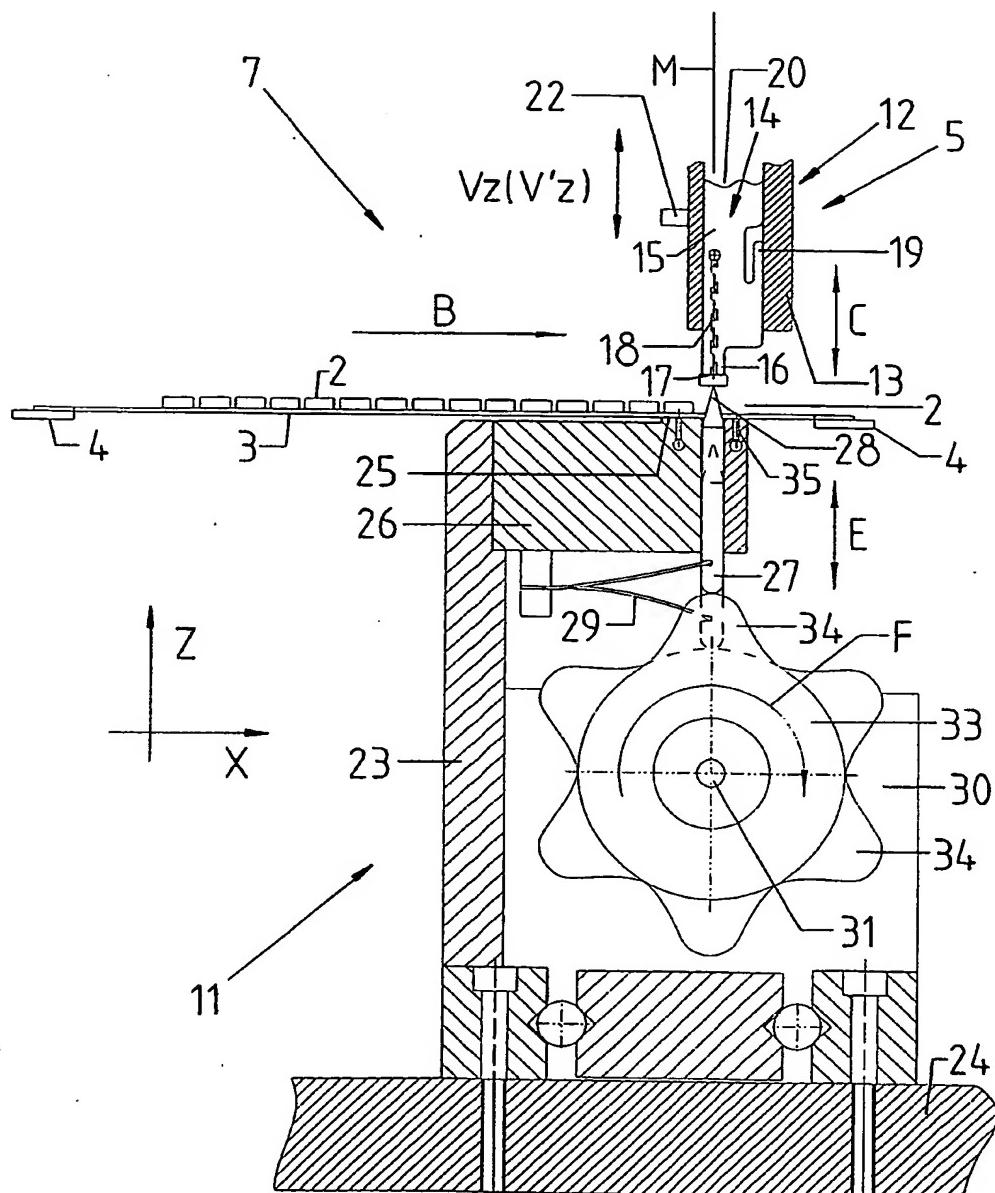


FIG. 2

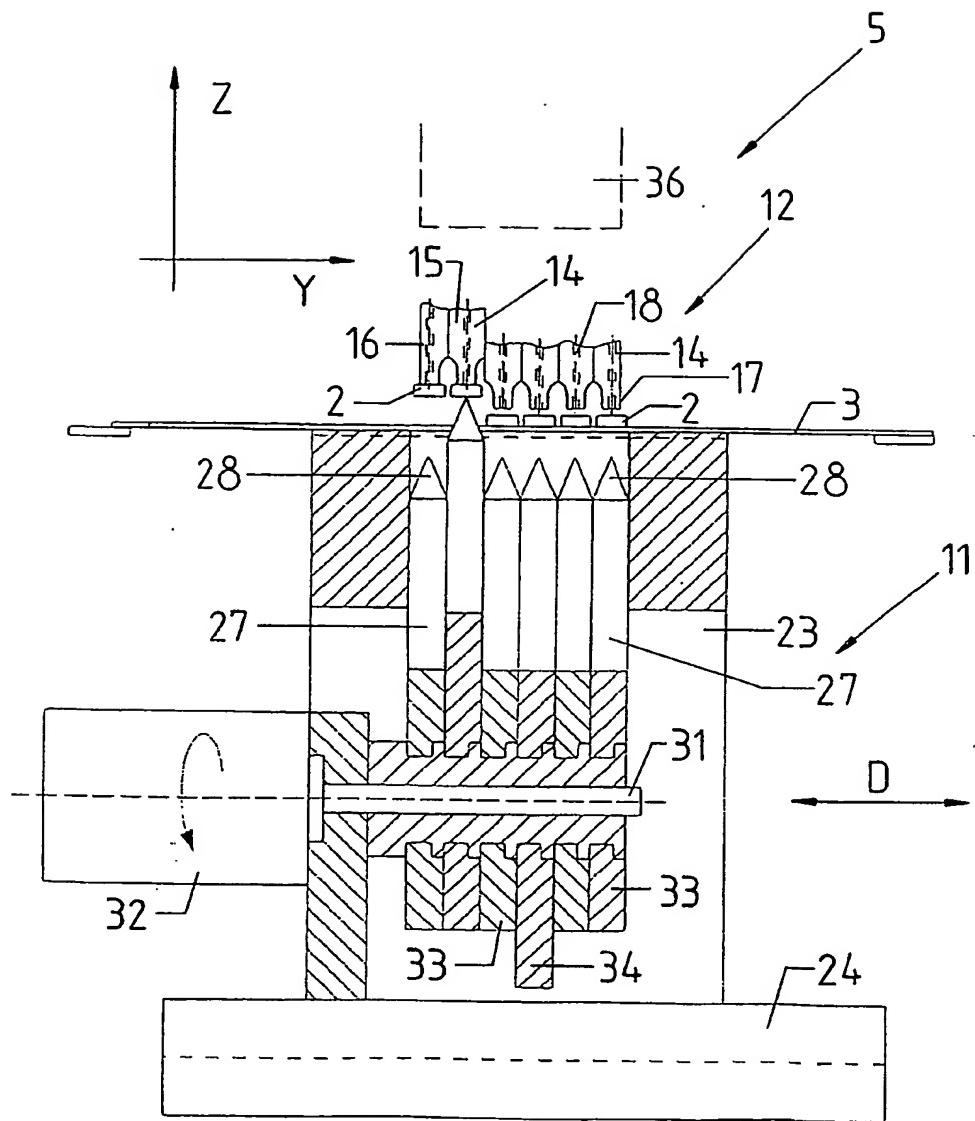
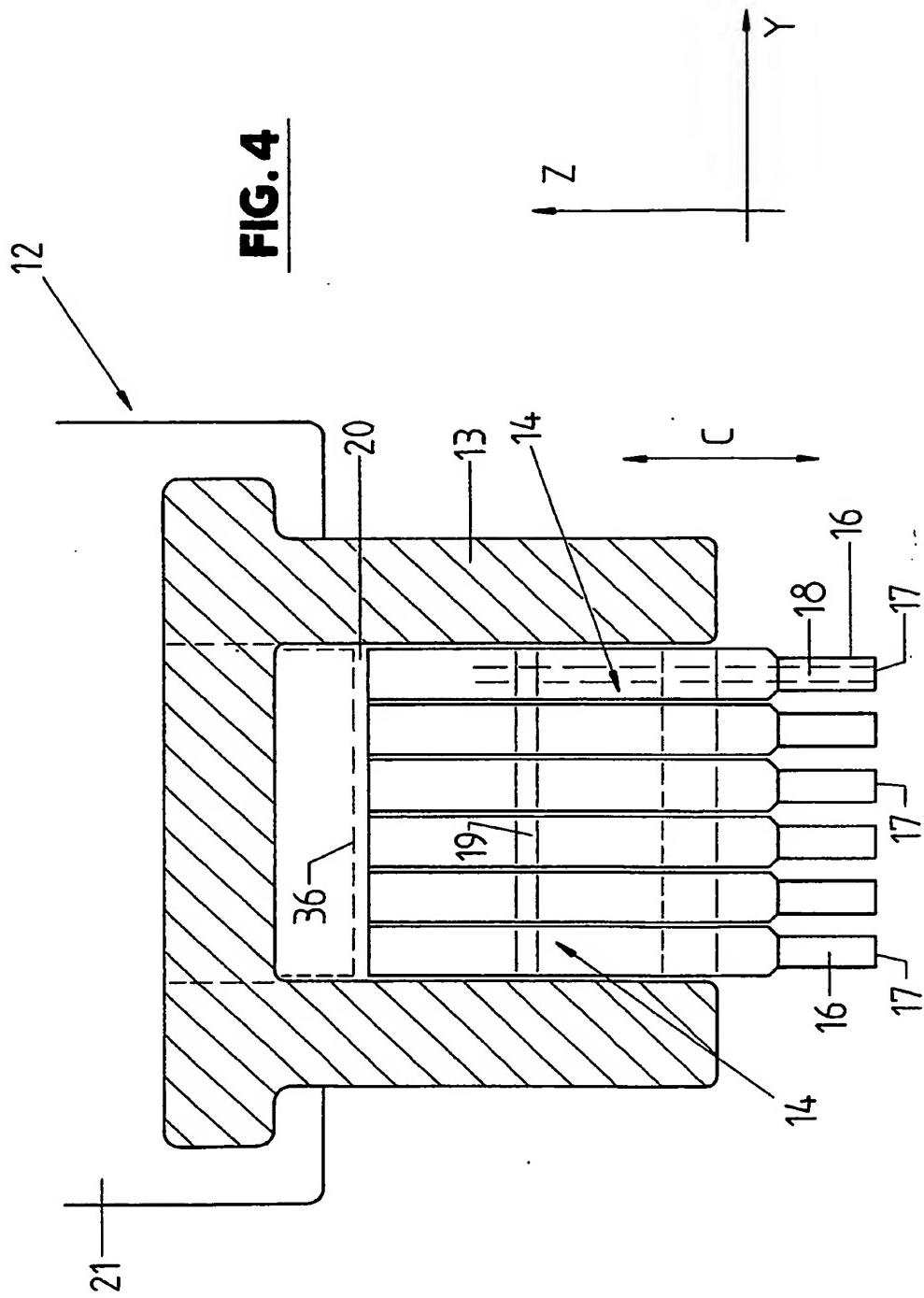


FIG. 3



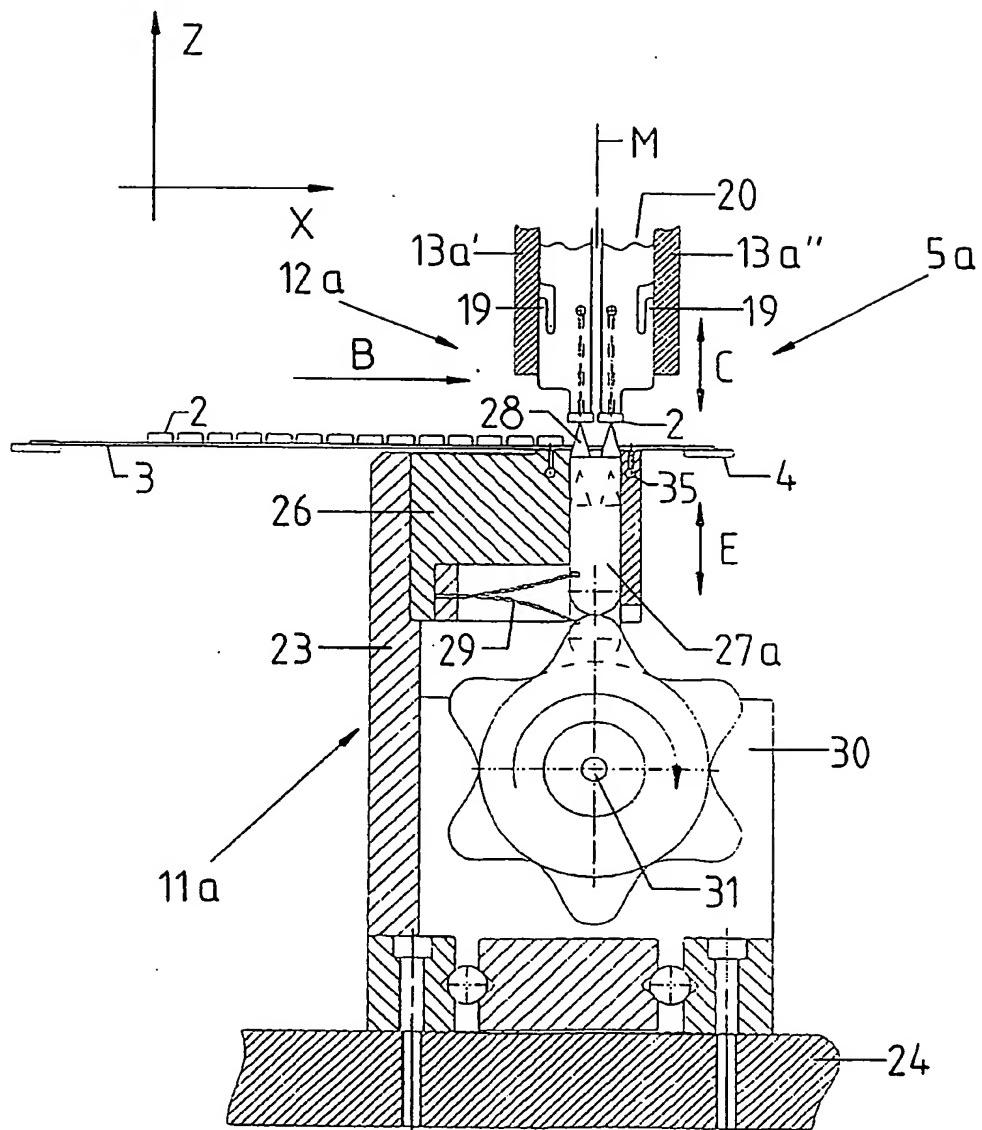


FIG. 5

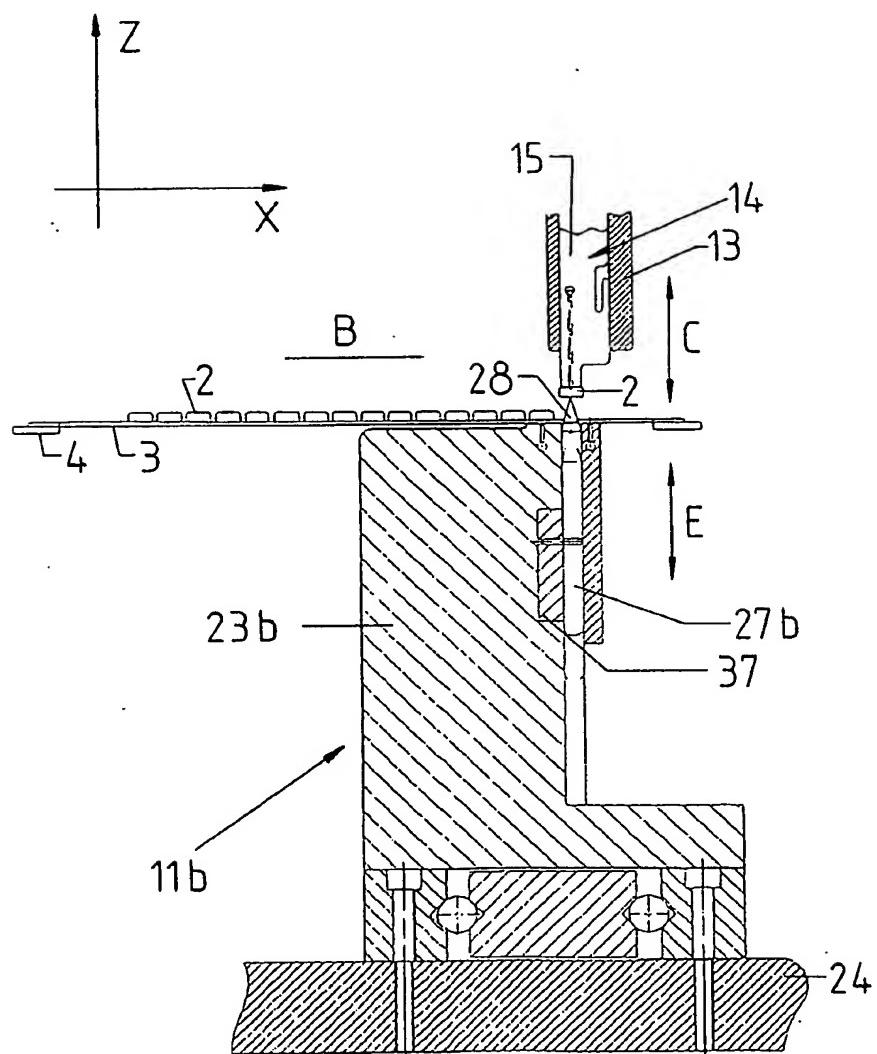


FIG. 6

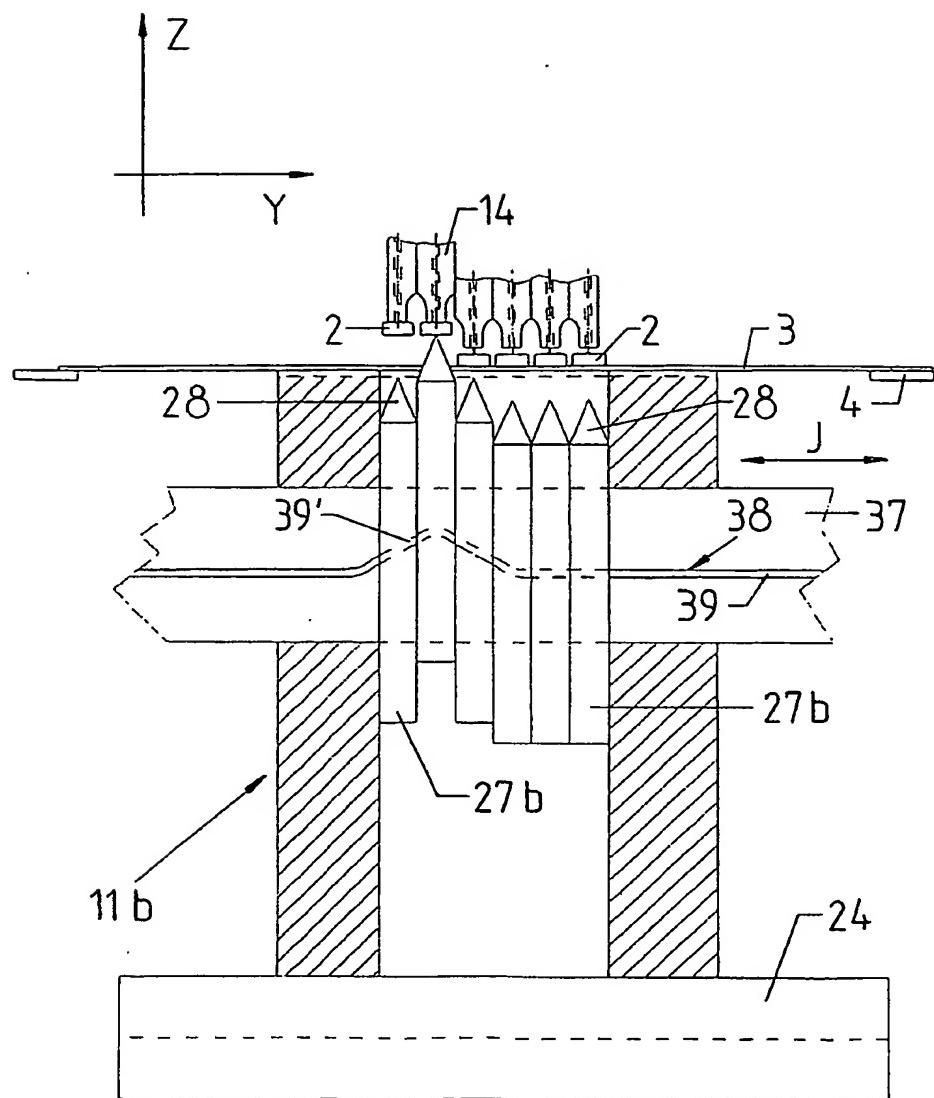
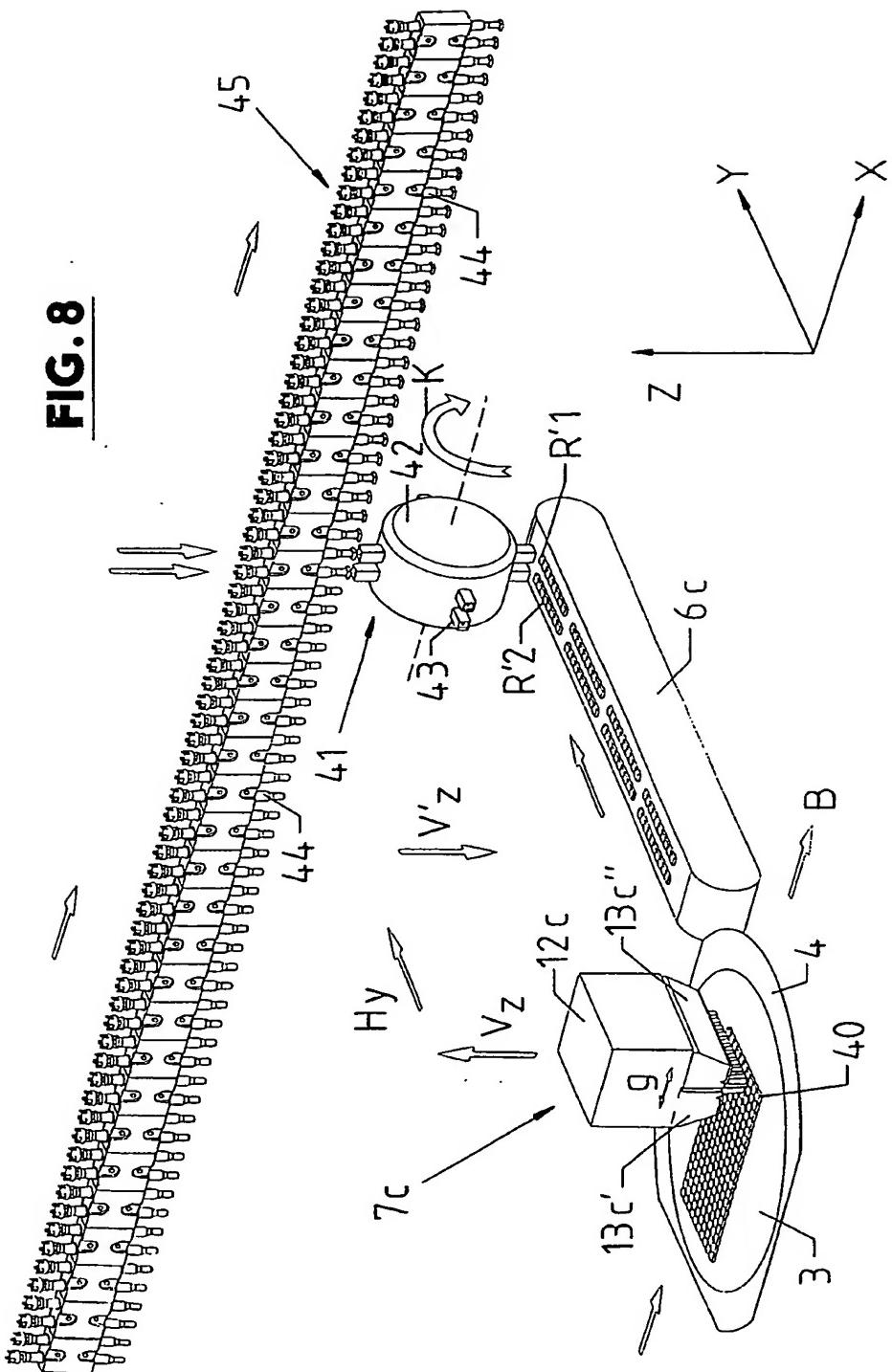


FIG. 7



INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen
PCT/DE 03/01152

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 HO1L21/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 HO1L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendbare Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE HINTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 283 693 B1 (ACELLO ET AL.) 4. September 2001 (2001-09-04)	1,2, 4-10,12, 14,15, 17,18, 20-22, 24,27, 28, 30-36, 38,40, 42,43, 45-47,49
X	Zusammenfassung; Anspruch 8; Abbildungen 1,2 Spalte 5, Zeile 31-52 --- US 5 232 143 A (BUXTON) 3. August 1993 (1993-08-03) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 --- -/-	1,27

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 - *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweitliefhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - T1 Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche 29. Oktober 2003	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 05/11/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, 1x. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bovollmächtigter Bediensteter Oberle, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internes Aktenzeichen
PCT/DE 03/01152

C (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 573 (E-1624), 2. November 1994 (1994-11-02) -& JP 06 216169 A (ROHM CO LTD), 5. August 1994 (1994-08-05) Zusammenfassung ---	1,27
X	US 2002/046450 A1 (ODASHIMA ET AL.) 25. April 2002 (2002-04-25) Zusammenfassung; Abbildungen 8-13C ---	1,27
E	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 08, 6. August 2003 (2003-08-06) -& JP 2003 109979 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 11. April 2003 (2003-04-11) Zusammenfassung ---	1-51

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat^{ional} : Aldenzelchen

PCT/DE 03/01152

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6283693	B1	04-09-2001	TW	466670 B		01-12-2001
US 5232143	A	03-08-1993	KEINE			
JP 06216169	A	05-08-1994	JP	3150219 B2		26-03-2001
US 2002046450	A1	25-04-2002	EP JP US US US	0901154 A2 11150133 A 2002024883 A1 2002072202 A1 2002036895 A1		10-03-1999 02-06-1999 28-02-2002 13-06-2002 28-03-2002
JP 2003109979	A	11-04-2003	KEINE			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internet	Application No
PCT/DE 03/01152	

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 283 693 B1 (ACELLO ET AL.) 4 September 2001 (2001-09-04) abstract; claim 8; figures 1,2 column 5, line 31-52 ---	1,2, 4-10,12, 14,15, 17,18, 20-22, 24,27, 28, 30-36, 38,40, 42,43, 45-47,49
X	US 5 232 143 A (BUXTON) 3 August 1993 (1993-08-03) abstract; figures 1,2 ---	1,27 -/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 October 2003

Date of mailing of the international search report

05/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Oberle, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat	Application No
PCT/DE 03/01152	

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 573 (E-1624), 2 November 1994 (1994-11-02) -& JP 06 216169 A (ROHM CO LTD), 5 August 1994 (1994-08-05) abstract --- US 2002/046450 A1 (ODASHIMA ET AL.) 25 April 2002 (2002-04-25) abstract; figures 8-13C ---	1,27
E	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 08, 6 August 2003 (2003-08-06) -& JP 2003 109979 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 11 April 2003 (2003-04-11) abstract -----	1-51

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internal	Application No
PCT/DE	03/01152

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 6283693	B1	04-09-2001	TW	466670 B		01-12-2001
US 5232143	A	03-08-1993	NONE			
JP 06216169	A	05-08-1994	JP	3150219 B2		26-03-2001
US 2002046450	A1	25-04-2002	EP	0901154 A2		10-03-1999
			JP	11150133 A		02-06-1999
			US	2002024883 A1		28-02-2002
			US	2002072202 A1		13-06-2002
			US	2002036895 A1		28-03-2002
JP 2003109979	A	11-04-2003	NONE			